

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Istilah perkotaan menurut Bintarto (1977), merupakan bentang budaya yang ditimbulkan oleh unsur-unsur alami dan non alami dengan gejala-gejala pemusatan penduduk yang cukup besar dan corak kehidupan yang bersifat heterogen dan materialistis dibanding dengan daerah dibelakangnya. Dari definisi tersebut dapat diketahui bahwa salah satu pusat pembentuk daerah perkotaan adalah adanya kegiatan ekonomi yang lebih kompleks dibanding daerah sekitarnya. Daerah perkotaan merupakan salah satu fenomena permukaan bumi yang sangat dinamis, baik dari segi fisik maupun sosialnya. Kedinamisan daerah perkotaan yang tinggi ini selain berdampak positif, juga tidak jarang menyebabkan permasalahan bagi warga daerah perkotaan itu sendiri (Patriandini, 2013).

Salah satu permasalahan yang timbul di daerah perkotaan adalah kemacetan lalu-lintas. Kemacetan adalah situasi atau keadaan dimana tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu-lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan yang melintas pada sebuah jalan dimana jalan tersebut tidak mampu menampung jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut. Kemacetan yang terjadi di kota-kota besar biasanya terjadi akibat tidak tersedianya transportasi publik yang memadai sehingga membuat para penduduknya memilih untuk menggunakan transportasi pribadi yang dinilai lebih baik dari transportasi umum yang telah tersedia, sehingga membuat banyaknya jumlah pengendara kendaraan bermotor di jalanan yang tidak didukung dengan kondisi ruas jalan yang memadai sehingga terjadi kemacetan. Kemacetan disebabkan oleh tuntutan arus kedatangan kendaraan pada suatu sistem yang membutuhkan pelayanan yang mempunyai keterbatasan ketersediaan dan disebabkan oleh ketidakteraturan pada tuntutan atau sistem pelayanannya, atau kedua-duanya. Jalan merupakan sarana transportasi darat yang paling penting untuk mendukung aktivitas pembangunan dan pergerakan barang di dalam kota maupun antar kota. Suatu daerah memungkinkan

berkembang apabila didukung dengan kondisi jalan yang memadai, baik jalan yang ada pada wilayah yang bersangkutan ataupun jalan penghubung dengan wilayah luar. Transportasi yang lancar merupakan faktor pendukung pembangunan, baik pembangunan fisik maupun ekonomi, yang didalamnya termasuk pembangunan pertalian transportasi itu sendiri (Bappeda Provinsi Jawa Tengah – Puspics UGM, 1999).

Kota Surakarta terletak di pertemuan antara jalur selatan Jawa dan jalur Semarang-Madiun, yang menjadikan posisinya yang strategis sebagai kota transit. Jalur kereta api dari jalur utara dan jalur selatan Jawa juga terhubung di kota ini. Selain letaknya yang strategis sebagai kota transit, kota Surakarta saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat hal ini dapat dilihat dari banyaknya fasilitas-fasilitas umum yang telah berdiri hingga saat ini seperti pusat perbelanjaan, bank, hotel, apartemen, pusat kerajinan tangan, dan tempat pendidikan hingga tingkat universitas. Faktor-faktor itulah yang membuat kota Surakarta semakin ramai dan hidup. Tapi dari sekian segi positif yang tampak akan perkembangan kota Surakarta tersebut ada sisi negatif yang timbul dari adanya hal-hal tersebut yaitu penumpukan kendaraan yang tak ayal menimbulkan kemacetan. Serta mengingat kota Surakarta adalah kota yang sering dilalui oleh banyaknya kendaraan baik kendaraan umum maupun pribadi sehingga jalanan utama di kota Surakarta menjadi ramai. Apalagi pada jam berangkat dan pulang kerja, sekolah, serta kuliah, jalan-jalan di kota Surakarta menjadi padat.

Jumlah penduduk kota Surakarta pada tahun 2010 adalah 503.421 jiwa, terdiri dari 270.721 laki-laki dan 281.821 wanita, yang tersebar di lima kecamatan yang meliputi 51 kelurahan dengan daerah seluas 44,1 km<sup>2</sup>. Perbandingan kelaminnya 96,06% yang berarti setiap 100 orang wanita terdapat 96 orang laki-laki. Angka ketergantungan penduduknya sebesar 66%. Catatan dari tahun 1880 memberikan cacah penduduk 124.041 jiwa. Pertumbuhan penduduk dalam kurung 10 tahun terakhir berkisar 0,565 % per tahun. Tingkat kepadatan penduduk di Surakarta adalah 11.370 jiwa/km<sup>2</sup>, yang merupakan kepadatan tertinggi di Jawa Tengah (kepadatan Jawa Tengah hanya 992 jiwa/km<sup>2</sup>).

*(Sumber: Pemkot Surakarta, [www.google.com](http://www.google.com))*

Keadaan tersebut tidak dapat dilepaskan dari struktur ekonomi kota Surakarta yang bertumpu pada penggunaan lahan untuk perdagangan, rumah makan, hotel, serta industri pengolahan. Kota Surakarta memiliki sentra perdagangan seperti sentra perdagangan tekstil/pakaian dan batik Pasar Klewer yang sangat terkenal di Indonesia. Selain itu, terdapat pula beberapa pasar modern (supermarket) yang terpusat di kawasan Singosaren dan sepanjang jalan Slamet Riyadi. Meskipun pertumbuhan dan perkembangan pasar – pasar modern cukup pesat, keberadaan pasar tradisional tetap dapat bertahan dengan baik karena budaya dan maupun kebijakan yang diterapkan Pemerintah Kota Surakarta.

Berdasarkan observasi yang dilakukan tahun 2009, kemacetan yang terjadi di Kota Surakarta terjadi karena keberadaan jalan kolektor primer yang membelah Kota Surakarta yang berfungsi sebagai jalan kolektor sekunder, lokal primer, dan lokal sekunder. Selain itu, terjadinya kemacetan lalu lintas juga disebabkan banyaknya kendaraan yang melalui jalur – jalur utama di kota Surakarta yang meliputi kendaraan bermotor dan tidak bermotor. Akibat dari kemacetan lalu lintas yang semakin banyak, dari segi ekonomi kemacetan lalu lintas merupakan pemborosan waktu dan mengurangi kenyamanan perjalanan yang akhirnya dapat untuk melakukan pelanggaran lalu lintas. Hal ini sangat merepotkan pada dinas kepolisian jalan raya dalam mengatur sistem lalu lintas di kota Surakarta, yang disebabkan kurangnya kedisiplinan para pengguna jalan yang sering melanggar peraturan-peraturan yang sudah dibuat oleh dinas kepolisian (Jepy Firmansyah, 2009).

Jl. Slamet Riyadi merupakan penghubung pertemuan arus lalu lintas dari dalam kota. Sebagaimana diketahui bahwa daerah ini merupakan pusat kegiatan dari berbagai kepentingan antara lain pelayanan jasa. Kemacetan sering terjadi pada jam – jam tertentu di daerah ini, kemacetan dengan tingkat paling tinggi terjadi pada pukul 07.00-08.00 dan pukul 14.00-17.00 ( Jepy Firmansyah, 2009).

Jl. Ahmad Yani dan Jl. Urip Sumoharjo pada tahun 2011 kondisi arus lalu lintasnya sudah menunjukkan kepadatan. Ruas jalan Ahmad Yani kepadatan arus lalu lintas terjadi karena ruas jalan ini menjadi jalan utama khususnya bagi bus dan truk besar yang masuk dan keluar Kota Surakarta karena bus dan truk besar

dilarang melintasi jalan dalam Kota Surakarta sehingga arus lalu lintas untuk bus dan truk dialihkan ke jalan tersebut, selain itu terdapatnya banyak fasilitas umum di sepanjang ruas jalan Ahmad Yani ini seperti sekolah dan terminal bus membuat banyak hambatan yang terjadi pada jalan ini karena penggunaan badan jalan yang semakin sempit dikarenakan penggunaan badan jalan untuk lahan parkir dan arus keluar masuk kendaraan dari fasilitas yang ada di sepanjang ruas jalan tersebut. Terdapatnya banyak pusat atau sentra niaga disepanjang jalan Urip Sumoharjo membuat jalan ini tergolong memiliki aktivitas ruas jalan yang padat, keberadaan pasar gede di daerah ini sendiri menjadikan magnet bagi warga yang akan melakukan aktivitas perdagangan untuk melewati daerah ini yang membuat arus lalu lintas yang melewati jalan ini termasuk banyak dan juga penggunaan badan jalan sebagai area parkir membuat lebar efektif jalan menjadi berkurang dan berakibat pada kemacetan di daerah ini. (Silvia, 2011).

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Analisis Tingkat Kemacetan Lalu Lintas Dengan Memanfaatkan Citra Satelit Ikonos dan Sistem Informasi Geografis di Ruas Jalan Ahmad Yani, Jalan Slamet Riyadi dan Jalan Oerip Sumoharjo Kota Surakarta ”**.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas maka dalam penelitian ini akan dibahas permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat pelayanan jalan ketiga ruas jalan di Kota Surakarta tersebut?
2. Bagaimana tingkat kemacetan lalu-lintas yang terjadi pada ketiga ruas jalan di Kota Surakarta tersebut?

## **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu berupa :

1. Mengetahui tingkat pelayanan jalan Ahmad Yani, jalan Slamet Riyadi, dan Jalan Oerip Sumoharjo Kota Surakarta.
2. Menganalisis tingkat kemacetan lalu-lintas yang terjadi di ruas jalan Ahmad Yani, jalan Slamet Riyadi, dan Jalan Oerip Sumoharjo Kota Surakarta.

#### **1.4 KEGUNAAN PENELITIAN**

Penelitian ini dapat digunakan untuk:

1. Sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Memberikan informasi tentang tingkat kemacetan yang terjadi di ruas jalan Ahmad Yani, jalan Slamet Riyadi, dan Jalan Oerip Sumoharjo Kota Surakarta terutama pada jam-jam sibuk.
3. Dapat digunakan oleh instansi terkait untuk dapat mengurai bahkan mencegah terjadinya kemacetan yang terjadi di ruas jalan daerah penelitian.
4. Pengembangan pemanfaatan Sistem Informasi Geografi untuk penentuan tingkat kemacetan.

#### **1.5 TELAAH PUSTAKA DAN PENELITIAN SEBELUMNYA**

##### **1.5.1. Telaah Pustaka**

##### **1.5.1.1. Transportasi**

Menurut Bowersox (1981). Mengatakan bahwa transportasi merupakan perpindahan barang atau penumpang dari suatu tempat ke tempat lain, dimana produk dipindahkan ke tempat tujuan dibutuhkan. Secara umum pengertian transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat lainya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

Menurut Fidel Miro (1997), secara historis bentuk morfologi kota akan mempengaruhi pola jaringan transportasi kota tersebut dan akan

membentuk model struktur jaringan jalan tertentu pada kota itu. Bentuk fisik (morfologi) suatu kota tergambar dari garis batas geografis kota tersebut. Setiap kota pada umumnya secara geografis fisik berbeda garis batasnya yang berarti juga bentuk fisik morfologi kota-kota itu. Perbedaan ini akan membawa struktur jaringan jalan dan pola jaringan jalan di setiap kota tidak sama antara suatu kota dengan kota lainnya. Terdapat beberapa bentuk penyebaran pusat-pusat kegiatan kota (tata guna lahan) di perkotaan yang membentuk kota (morfologinya) seperti:

1. Bentuk kota yang memusat (*consentric zone*)

Kota ini biasanya ada pada kota-kota kecil dan sedang dimana terdapat hanya satu pusat kegiatan kota (*Central Bussiness District – CBD*) yang terdiri dari kawasan perkantoran, hotel, pusat perdagangan dan di lingkungan CBD ini terdapat kawasan yang melingkari CBD yang terdiri dari kawasan industri dan perumahan. Di pinggir kota terdapat permukiman mewah dan lingkaran jalan arteri primer dan sekunder.

2. Bentuk kota jari-jari (*Radial*)

Bentuk kota-kota ini terdapat pada kota-kota sedang dimana pada titik tengahnya terdapat satu kawasan CBD. Kemudian secara memisah di sekeliling CBD terdapat kawasan industri dan perdagangan. Disamping kawasan itu yang masih sejajar dengan kawasan industri dan perdagangan terdapat kawasan permukiman tingkat rendah selanjutnya agak jauh terdapat permukiman mewah dan sebagai pembatas kota melingkar jalan arteri primer dan arteri sekunder.

3. Bentuk kota dengan pusat kegiatan banyak (*multiple*)

Kota yang berbentuk ini ada pada kota-kota besar metropolitan umumnya yang mempunyai banyak CBD. Setiap CBD memiliki kawasan sendiri-sendiri dan dihubungkan oleh jaringan jalan arteri primer dan arteri sekunder.

Dengan adanya tata guna lahan, jumlah kegiatan yang meningkat akan menimbulkan peningkatan kebutuhan transportasi. Peningkatan kebutuhan ini menyebabkan kelebihan beban pada fasilitas-fasilitas transportasi yang harus

ditanggulangi dengan peningkatan yang sama besarnya dalam penyediaan pelayanan transportasi. Hubungan transportasi dengan tata guna lahan sangat erat. Di perkotaan, sistem transportasi dan tata guna lahan saling mempengaruhi. Oleh karena itu, apabila salah satu bagian tersebut mengalami perubahan, maka bagian yang lainnya juga akan mengalami perubahan (Catanese dan Synder, 1986 dalam Jepy Firmansyah)

#### **1.5.1.2. Lalu Lintas**

Secara harfiah lalu lintas diartikan sebagai gerak (bolak balik) manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sarana jalan umum (Djajoesman, 1976)

Menurut Poerwadarminta dalam kamus umum bahasa Indonesia (1993) menyatakan bahwa lalu lintas adalah berjalan bolak balik, hilir mudik dan perihal perjalanan di jalan dan sebagainya serta berhubungan antara sebuah tempat dengan tempat lainnya.

Lalu lintas di dalam undang-undang No 22 tahun 2009 didefinisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan, sedang yang dimaksud dengan ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung.

#### **1.5.1.3. Kemacetan**

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) definisi kemacetan ialah tidak dapat bekerja dengan baik, tersendat, seret, terhenti dan tidak lancar. Selain itu, Hoeve (1990) juga mengatakan bahwa “Kemacetan merupakan masalah yang timbul akibat pertumbuhan dan kepadatan penduduk” sehingga arus kendaraan bergerak sangat lambat. Masalah kemacetan akan timbul pada kota yang penduduknya lebih dari 2 juta jiwa, seperti Jakarta, Medan, Bandung, dan Yogyakarta. Macet terjadi hampir setiap saat ini memang membuat lalu lintas di ibukota terasa begitu tidak nyaman bagi para pengguna jalan.

Boediningsih (2011) menyatakan bahwa “Kemacetan lalu lintas terjadi karena beberapa factor, seperti banyak pengguna jalan yang tidak tertib, pemakai jalan melawan arus, kurangnya petugas lalu lintas yang mengawasi, adanya mobil yang parkir di badan jalan, permukaan jalan tidak rata, tidak ada jembatan penyeberangan, dan tidak ada pembatasan jenis kendaraan. Banyaknya pengguna jalan yang tidak tertib, seperti adanya pedagang kaki lima yang berjualan di tepi jalan, dan parkir liar. Selain itu, ada pemakai jalan yang melawan arus. Hal ini terjadi karena kurangnya jumlah petugas lalu lintas dalam mengatasi jalannya lalu lintas terutama di jalan-jalan yang rawan macet.

Penyebab lainnya adalah permukaan jalan yang tidak rata. Sebaiknya dilakukan perbaikan jalan agar jalan kembali rata. Selain itu, jenis kendaraan yang lewat di jalan-jalan tertentu sebaiknya ada pembatasan, misalnya untuk mobil truk tidak boleh melewati jalan yang rawan macet pada jam-jam sibuk dengan tujuan untuk menghindari kemacetan lalu lintas.

Menurut Bergkamp (2011), kemacetan lalu lintas memberikan dampak negatif yang sangat besar bagi penduduk, seperti pemborosan bahan bakar, terbuangnya waktu secara percuma, dan kerusakan lingkungan akibat polusi udara yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Pakar Transportasi, Danang Parikesit, menyatakan, menurut survei, masyarakat Jakarta akan menghabiskan 6-8% PDB untuk biaya transportasi. Padahal idealnya menurut standar internasional adalah 4% dari PDB. Pemborosan ini membuat uang seharusnya digunakan atau di alokasikan masyarakat untuk penggunaan lain harus dikeluarkan untuk biaya transportasi. Kondisi ini jelas merugikan masyarakat.

Waktu produktif yang seharusnya dapat digunakan oleh para pekerja justru harus dihabiskan di jalan raya. Tidak hanya itu, menghabiskan waktu berjam-jam di perjalanan ternyata juga memberikan dampak yang cukup buruk bagi psikologis para pengguna jalan. Menurut salah satu survei, kemacetan merupakan salah satu penyumbang terbesar penyebab stress yang dialami oleh penduduk di DKI Jakarta. Hasil penelitian Yayasan Pelangi



menaksir kerugian yang diakibatkan dari segi waktu, biaya bahan bakar, dan biaya kesehatan mencapai 12,8 triliun tiap tahunnya. Di sisi lain, kemacetan juga berdampak pada kerusakan lingkungan akibat polusi udara yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Hal ini disebabkan oleh tingginya jumlah penggunaan kendaraan bermotor dimana setiap kendaraan bermotor pasti mengeluarkan gas buangan. Semakin banyak jumlah kendaraan bermotor, semakin banyak pula gas buangan dan semakin tinggi pula tingkat polusi udara.

([www.google.com](http://www.google.com))

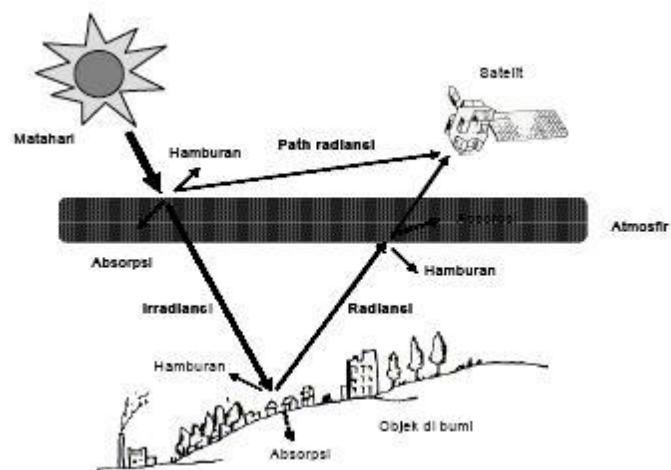
#### **1.5.1.4. Penginderaan Jauh**

Pengukuran atau pemerolehan informasi dari beberapa sifat obyek atau fenomena, dengan menggunakan alat perekam yang secara fisik tidak terjadi kontak langsung atau bersinggungan dengan obyek atau fenomena yang dikaji sebagai pengertian penginderaan jauh secara lebih luas (Howard, 1996 dalam wicaksono). Alat yang dimaksud adalah pengindera atau sensor.

Sensor dipasang pada wahana berupa pesawat terbang, satelit atau wahana lainnya. Obyek yang diindera berupa obyek di permukaan bumi, di dirgantara atau di antariksa. Pengindraannya dilakukan dari jarak jauh sehingga disebut penginderaan jauh. Diperlukan tenaga yang dipancarkan atau dipantulkan oleh obyek tersebut. Antara tenaga dan obyek terjadi interaksi. Tiap obyek mempunyai sikap atau karakteristik tersendiri di dalam interaksinya terhadap tenaga.

Penginderaan jauh dalam pengertian yang lebih luas, pengukuran atau pemerolehan informasi dari beberapa sifat obyek atau fenomena, dengan menggunakan alat perekam yang secara fisik tidak terjadi kontak langsung atau bersinggungan dengan obyek atau fenomena yang dikaji (Howard, 1996 dalam wicaksono). Alat yang dimaksud adalah pengindera atau sensor. Pada umumnya sensor dipasang pada wahana berupa pesawat terbang, satelit atau wahana lain. Obyek yang diindera berupa obyek di permukaan

bumi, di dirgantara atau di antariksa. Pengindraannya dilakukan dari jarak jauh sehingga disebut penginderaan jauh. Diperlukan tenaga yang dipancarkan atau dipantulkan oleh obyek tersebut. Antara tenaga dan obyek terjadi interaksi. Tiap obyek mempunyai sikap atau karakteristik tersendiri di dalam interaksinya terhadap tenaga.



Gambar 1.1. Perjalanan Gelombang Elektromagnet Ke Sensor Satelit (Trisakti, 2002)

Penginderaan jauh secara garis besar dibedakan menjadi dua jenis. Pertama adalah sensor pasif. Sensor ini merekam energi radiasi yang dipantulkan oleh objek atau wilayah yang diindera. Pantulan energi matahari adalah sumber energi radiasi yang paling umum direkam oleh sensor pasif. Contoh dari penginderaan jauh sensor pasif adalah mata, teleskop optik dan radiometer. Kedua adalah Sensor aktif yang menggunakan tenaga sendiri untuk mendapatkan rekaman dari objek yang diindera. Sensor aktif akan memancarkan radiasi kepada objek yang diindera dan kemudian mendeteksi dan mengukur radiasi yang dipantulkan atau dihamburkan oleh objek. Salah satu Penginderaan jauh sensor aktif yang paling umum adalah RADAR. Pada RADAR, sensor mengeluarkan gelombang radio dan merasakan energi yang kembali dari hasil pantulan objek. Diketuainya kecepatan cahaya dan waktu

jeda antara pancaran dan kembalinya gelombang, jarak ke objek dapat diketahui (Wikipedia, 2007).

### **A. Konsep Resolusi Dalam Penginderaan Jauh**

Resolusi adalah kemampuan suatu sistem optik-elektronik untuk membedakan informasi yang secara spasial berdekatan atau secara spektral mempunyai kemiripan (Swain dan Davis, 1978 dalam trisakti). Dalam penginderaan jauh terdapat empat konsep resolusi yang sangat penting yaitu resolusi spasial, resolusi spektral, resolusi radiometrik, dan resolusi temporal.

### **B. Resolusi Spasial**

Resolusi spasial merupakan ukuran terkecil objek yang masih dapat dideteksi oleh suatu sistem pencitraan. Semakin kecil ukuran objek yang dapat dideteksi, semakin halus atau tinggi resolusinya. Ukuran ini menunjukkan bahwa objek yang lebih kecil dari resolusi spasial tidak akan dapat dikenali atau direpresentasikan sebagai objek itu sendiri secara individual. Objek tersebut akan tercatat sebagai satu sel penyusun citra (Danoedoro, 1996)

### **C. Resolusi Spektral**

Resolusi spektral adalah kemampuan suatu sistem optik-elektronik untuk membedakan objek berdasarkan pantulan atau pancaran spektralnya. Semakin banyak dan sempit saluran yang digunakan maka semakin tinggi kemungkinannya dalam mengenali objek berdasarkan respon spektralnya. Semakin banyak jumlah salurannya, semakin tinggi resolusi spektralnya (Danoedoro, 1996)

### **D. Resolusi Radiometrik**

Resolusi Radiometrik adalah kemampuan sensor dalam mencatat respon spektral objek. Respon spektral objek yang dinyatakan dalam satuan  $\text{mWatt cm}^{-2}\text{s}^{-1}\mu\text{m}^{-1}$  datang mencapai sensor dengan intensitas bervariasi. Kemampuan sensor ini secara langsung dikaitkan dengan kemampuan

koding, yaitu mengubah intensitas pantulan atau pancaran spektral menjadi angka digital. Kemampuan ini dinyatakan dalam bit (Danoeodoro, 1996)

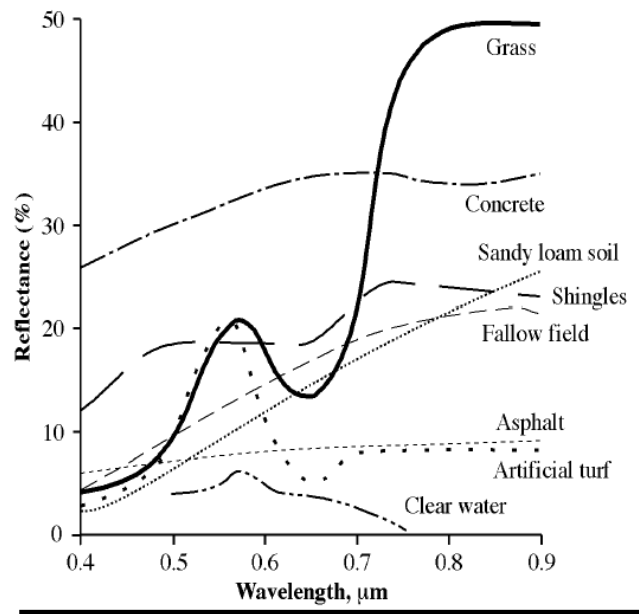
### **E. Resolusi Temporal**

Resolusi temporal adalah kemampuan suatu sistem untuk merekam ulang daerah yang sama. Satuan resolusi temporal adalah jam atau hari.

### **Penginderaan Jauh Multispektral**

Mata manusia memiliki tiga sensor penangkap warna untuk merah, hijau dan biru. Penginderaan jauh multispektral menggunakan konsep warna ini dimana saluran dengan berbagai panjang gelombang tertentu dikombinasikan untuk mendapatkan informasi tertentu. Citra multispektral adalah citra yang direkam dengan menggunakan banyak sensor dengan panjang gelombang yang berbeda secara bersamaan. Julat panjang gelombang yang digunakan 0,1  $\mu\text{m}$ . Sistem ini memungkinkan kita untuk mendapatkan informasi tambahan yang tidak bisa ditangkap oleh mata manusia.

Multispektral berkebalikan dengan pankromatik yang merekam suatu objek dengan julat panjang gelombang yang lebar dan memanfaatkan seluruh spektrum visibel dalam perekamannya (0,4  $\mu\text{m}$  – 0,7  $\mu\text{m}$ ). Pada umumnya satelit memiliki 3 hingga 7 radiometer atau sensor yang masing-masing merekam satu citra secara digital dari spektrum tampak (0,4  $\mu\text{m}$  – 0,7  $\mu\text{m}$ ) yang disebut RGB (*red-green-blue*) hingga spektrum inframerah yang panjang gelombangnya lebih dari 0,7  $\mu\text{m}$ . Spektrum inframerah ini dibagi menjadi Inframerah Dekat (NIR), Inframerah Tengah (MIR) dan Inframerah Jauh (FIR) atau Thermal (Wikipedia, 2007).



Gambar 1.2. Beberapa pantulan Spektral Objek (Jensen, 2000 dalam Wicaksono)

#### 1.5.1.5. Citra Ikonos

IKONOS adalah satelit komersial beresolusi tinggi pertama yang ditempatkan di ruang angkasa. Satelit IKONOS diluncurkan oleh GeoEye pada tanggal 24 September 1999. Satelit ini membawa satu sensor pankromatik dan satu sensor multispektral. IKONOS memproduksi citra beresolusi 1 meter untuk pankromatik (hitam putih) dan citra beresolusi 4 meter untuk multispektral (Red, Blue, Green dan Near-infrared) yang dapat dikombinasikan dengan berbagai cara untuk mengakomodasikan secara luas aplikasi citra beresolusi tinggi.

Sensor OSA pada satelit IKONOS didasarkan pada prinsip pushbroom dan dapat secara simultan mengambil citra pankromatik dan multispektral. IKONOS mengirimkan resolusi spasial tertinggi sejauh yang dicapai oleh sebuah satelit sipil. Bagian dari resolusi spasial yang tinggi juga mempunyai resolusi radiometrik tinggi menggunakan 11-bit.

Data IKONOS dapat digunakan untuk pemetaan topografi dari skala kecil hingga menengah, Aplikasi IKONOS bisa juga untuk pemetaan sumberdaya alam daerah pedalaman dan perkotaan, analisis bencana alam, kehutanan, pertanian, pertambangan, teknik konstruksi dan deteksi perubahan. IKONOS mampu menyediakan data yang relevan untuk studi lingkungan serta pandangan udara dan foto satelit untuk banyak tempat di seluruh dunia.

Tabel 1.1 Karakteristik Citra Satelit IKONOS

Sistem	IKONOS OSA
<b>Orbit</b>	680 km, 98,2°, sun - synchronous, 10:30 AM
<b>Crossing, Rotasi</b>	14 hari (repeat cycle)
<b>Sensor</b>	Optical Sensor Assembly (OSA)
<b>Swath Width</b>	11 km (12 $\mu$ m CCD elements)
<b>Off-track viewing</b>	Tersedia $\pm 27^\circ$ across-track
<b>Revisit Time</b>	1 – 3 hari
<b>Resolusi spasial</b>	1 m (pankromatik), 4 m (multispectral)
<b>Band Spektral (<math>\mu</math>m)</b>	0,45-0,52 (1); 0,52-0,60 (2); 0,63-0,69 (3); 0,76-0,90 (4); 0,45-0,90 (pan)

*Sumber: Petunjuk Praktikum Sistem Penginderaan Jauh non-Fotografi 2007*

#### 1.5.1.6. Interpretasi Citra

Interpretasi merupakan kegiatan menterjemahkan obyek yang tampak pada citra. Interpretasi citra umumnya dimulai dari yang paling mudah kearah yang lebih sulit. Interpretasi citra dapat dibedakan menjadi 2 macam:

##### 1. Interpretasi manual

Interpretasi manual dilakukan pada citra yang dikonversi dalam bentuk foto. Interpretasi dilakukan secara manual yaitu dengan mengenali karakteristik obyek berdasarkan rona/ warna, bentuk, pola, ukuran, bayangan, situs dan asosiasi.

##### 2. Interpretasi digital

Interpretasi ini dapat dilakukan melalui pengenalan polaspektral dengan bantuan komputer. Dasar interpretasi ini berupa klasifikasi pixel berdasarkan nilai spektralnya dan dapat dilakukan dengan cara statistik.

Dalam melakukan proses interpretasi terdapat elemen kunci yang juga disebut sebagai unsur interpretasi. Unsur interpretasi ini digunakan untuk mempermudah dalam mengenali objek yang tampak pada citra. Unsur interpretasi tersebut antara lain:

1. Rona atau warna

Rona adalah tingkat kegelapan atau tingkat kecerahan objek pada citra. Rona pada foto pankromatik merupakan atribut bagi obyek yang berinteraksi dengan seluruh spektrum tampak yang sering disebut sinar putih, yaitu spektrum dengan panjang gelombang (0,4 – 0,7  $\mu\text{m}$ ). Di dalam penginderaan jauh spektrum demikian disebut spektrum lebar (Sutanto 1986, dalam Hasyim 2010).

Warna adalah wujud yang tampak oleh mata dengan menggunakan cara kuantitatif dengan menggunakan alat.

2. Ukuran

Ukuran merupakan atribut obyek yang antara lain berupa jarak, luas, tinggi, lereng dan volume. Karena ukuran obyek pada citra atau Foto Udara merupakan fungsi skala, maka dalam memanfaatkan ukuran sebagai unsur interpretasi citra harus selalu diingat skalanya.

3. Pola

Pola atau susunan keruangan merupakan kunci yang memadai bagi banyak obyek bentukan manusia dan bagi beberapa obyek alamiah (Sutanto 1986, dalam Hasyim 2010)

4. Bentuk

Bentuk merupakan variabel kuantitatif yang memberikan konfigurasi obyek. Bentuk merupakan atribut yang jelas sehingga banyak obyek yang dapat dikenali berdasarkan bentuknya.

5. Bayangan

Bayangan bersifat menyembunyikan detail atau obyek yang berada di daerah gelap. Bayangan sangat penting dalam interpretasi citra terutama untuk mendapatkan kesan topografi. Bayangan sangat penting bagi penafsir karena dapat memberikan dua macam efek yang berlawanan.

## 6. Tekstur

Tekstur merupakan perubahan rona pada citra atau foto udara atau pengulangan kelompok obyek yang terlalu kecil untuk dibedakan secara individual.

## 7. Situs

Merupakan posisi suatu obyek dalam kaitannya dengan kondisi regional (iklim, geologi regional) yang menjelaskan tentang lokasi obyek relatif terhadap obyek atau kenampakan lain yang lebih mudah untuk dikenali.

## 8. Asosiasi

Asosiasi dapat diartikan sebagai keterkaitan antara obyek yang satu dengan yang lainnya. Karena adanya keterkaitan tersebut maka terlihatnya obyek pada citra sering merupakan petunjuk bagi obyek lain.

### **1.5.1.7. Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Penerapan teknologi SIG saat ini telah meliputi berbagai bidang dan kegiatan, dari organisasi pemerintah hingga swasta, untuk kegiatan perencanaan maupun pemantauan (Khakim, 2001). Teknologi ini dimanfaatkan untuk memecahkan suatu masalah, menentukan pilihan ataupun menentukan suatu kebijakan berdasarkan metode analisis spasial dengan menggunakan komputer sebagai alat untuk pengelolaan data sumberdaya yang diperoleh. SIG adalah suatu sistem informasi yang mendasarkan pada kerja komputer yang mempunyai kemampuan untuk menangani data geografis, meliputi kemampuan untuk memasukan, mengolahan, memanipulasi, dan analisa data serta member keluaran.

Uraian selanjutnya mengenai komponen-komponen SIG mengacu pada (Weir et al, 1988 dalam Khakim, 2001)

#### **1. Komponen Masukan Data**

Komponen masukan data merupakan sumber data yang dapat digunakan dalam SIG. Sumber data ini antara lain berupa peta-peta, foto udara, citra satelit, data lapangan maupun tabel-tabel atribut yang berkaitan. Komponen



ini harus dapat menjamin konsistensi kualitas data dalam proses pemasukan dan penerimaan data agar hasilnya benar dan dapat dimanfaatkan.

## 2. Komponen Pengolahan Data

Komponen pengolahan data SIG meliputi fungsi-fungsi yang dibutuhkan untuk menyimpan atau menimbun dan memanggil kembali data dari arsip data dasar. Efisiensi fungsi ini harus diutamakan sehingga perlu dipilih sesuai dengan struktur data yang digunakan. Perbaikan data dasar untuk mengurangi, menambah, ataupun memperbaharui data dapat dilakukan pada komponen ini.

## 3. Komponen Manipulasi dan Analisis Data

Fungsi-fungsi manipulasi dan analisis data membedakan informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Komponen ini dapat digunakan untuk mengubah format data dan memperoleh parameter.

## 4. Komponen Keluaran Data

Komponen ini berfungsi untuk menanyakan informasi dan hasil analisis data spasial secara kualitatif maupun kuantitatif yang berupa peta-peta ataupun arsip elektronik, yaitu tabel-tabel, data statistik, data dasar lainnya. Keluaran data dapat digunakan sebagai dasar untuk identifikasi informasi yang diperlukan untuk pengambilan keputusan dan perencanaan.

### **1.5.2. Telaah Penelitian Sebelumnya**

Penelitian yang dilakukan oleh Eka Putra (2006) dengan judul “Faktor-faktor Penyebab Terjadinya Kemacetan di Kota Bekasi” mempunyai tujuan untuk mengetahui tingkat kemacetan yang terjadi di Kota Bekasi dan mengetahui faktor-faktor dominan yang menyebabkan terjadinya kemacetan pada titik-titik di Kota Bekasi. Metode yang digunakan adalah metode analisa data sekunder dan observasi. Data sekunder dikumpulkan berdasarkan pada data-data pada instansi yang berkaitan dengan penelitian ini. Sedangkan observasi dilakukan untuk memperoleh masukan mengenai hal-hal yang berkaitan langsung dengan penelitian ini. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah diketahui tingkat

kemacetan yang terjadi di Kota Bekasi lebih tinggi pada lokasi yang mengarah pada jalur jalan menuju Kota Jakarta.

Penelitian yang dilakukan oleh Jepy Firmansyah (2008) dengan judul “Kajian Geografi Terhadap Kemacetan Lalu Lintas di Kota Surakarta Tahun 2008” mempunyai tujuan mengetahui tingkat kemacetan lalu-lintas, faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kemacetan lalu lintas dan faktor apa saja yang paling berpengaruh terhadap kemacetan lalu lintas di Kota Surakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa peta tingkat kemacetan yang terjadi di Kota Surakarta beserta faktor penyebab kemacetan di jalan Kota Surakarta.

Penelitian yang dilakukan oleh Tony (2003) dengan judul “Penentuan Tingkat Kerawanan Kemacetan Lalu Lintas Menggunakan Foto Udara” mempunyai tujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan foto udara mampu menentukan daerah rawan kemacetan lalu lintas, dan menentukan lokasi rawan kemacetan lalu lintas serta karakteristik apa saja yang mempengaruhi kemacetan lalu lintas. Metode yang digunakan adalah interpretasi foto udara dan kerja lapangan dengan cara pengharkatan atau skoring kemudian dicocokkan dengan kenyataan di lapangan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah Peta daerah rawan kemacetan lalu lintas dan karakteristik kemacetan lalu lintas yang terjadi di daerah penelitian.

Tabel 1.2. Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Penelitian	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Eka Putra 2006	Faktor-faktor Penyebab Terjadinya Kemacetan di Kota Bekasi	Mengetahui tingkat kemacetan yang terjadi di Kota Bekasi dan mengetahui faktor-faktor dominan yang menyebabkan terjadinya kemacetan pada titik-titik di Kota Bekasi	Survei	Tingkat kemacetan yang terjadi di Kota Bekasi lebih tinggi pada lokasi yang mengarah pada jalur jalan menuju Kota Jakarta.
Jepy Firmansyah 2008	Kajian Geografi Terhadap Kemacetan Lalu Lintas di Kota Surakarta Tahun 2008	Mengetahui tingkat kemacetan lalu-lintas, faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kemacetan lalu lintas dan faktor apa saja yang paling berpengaruh terhadap kemacetan lalu lintas di Kota Surakarta.	Survei	Peta tingkat kemacetan yang terjadi di Kota Surakarta beserta faktor penyebab kemacetan di jalan Kota Surakarta.

Tony 2003	Penentuan Tingkat Kerawanan Kemacetan Lalu Lintas Menggunakan Foto Udara	mengetahui seberapa besar kemampuan foto udara mampu menentukan daerah rawan kemacetan lalulintas, dan menentukan lokasi rawan kemacetan lalu lintas serta karakteristik apa saja yang mempengaruhi kemacetan lalu lintas.	Survei	Peta daerah rawan kemacetan lalu lintas dan karakteristik kemacetan lalu lintas yang terjadi di daerah penelitian.
--------------	--	---	--------	---

## 1.6 KERANGKA PENELITIAN

Kemacetan lalu lintas adalah kondisi dimana arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu sehingga waktu tempuh bertambah karena kecepatan kendaraan menurun yang berakibat pada titik lancarnya pergerakan di ruas jalan tertentu. Kemacetan lalu lintas dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: kondisi alam, sistem transportasi, adanya urbanisasi, adanya kegiatan penduduk terutama yang memanfaatkan badan jalan dan atau trotoar, ketersediaan sarana dan prasarana transportasi dan lain sebagainya.

Tingkat kemacetan lalu lintas pada suatu ruas jalan sendiri dapat diketahui dengan cara melihat rasio perbandingan nilai tingkat pelayanan ruas jalan dengan volume lalu lintas, selain itu tingkat kemacetan pada suatu ruas jalan juga dapat dilihat dari aktivitas yang terjadi pada saat-saat aktivitas sibuk (hari senin-kamis) dan pada jam-jam sibuk aktivitas manusia yang terjadi pada pukul 07.00-09.00 pada pagi hari, 12.00-14.00 pada siang hari, dan 17.00-19.00 untuk sore

hari. Untuk membantu mendapatkan informasi tingkat pelayanan ruas jalan juga digunakan Citra satelit Ikonos untuk menyadap informasi-informasi yang dibutuhkan secara spasial. Keunggulan dari citra satelit Ikonos ini ialah resolusi spasialnya yang halus dan menggambarkan kenampakan objek secara detil sesuai dengan kondisi asli di lapangan, hal ini dikarenakan resolusi spasial citra satelit Ikonos yang sangat tinggi dengan ketelitian piksel satu meter untuk pankromatik dan empat meter untuk multispektral. Citra satelit Ikonos dapat memberikan informasi atau data secara rinci, akurat, dan relatif cepat, maka citra Ikonos diduga merupakan alat yang baik untuk mendapatkan informasi tentang penggunaan lahan, jaringan, bentuk, bahkan ukuran jalan.

Karena citra satelit Ikonos mempunyai keunggulan dapat dengan mudah menggambarkan beberapa keadaan lingkungan yang berbeda, maka peneliti memiliki praduga bahwa semakin berkembang suatu daerah maka semakin tinggi arus transportasi yang melewati daerah tersebut sedangkan kapasitas jalan untuk menampung kendaraan akan semakin berkurang sehingga menimbulkan kemacetan lalu lintas. Selain itu tingkat kemacetan lalu lintas dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti terdapatnya pusat perdagangan, pusat pendidikan dan hambatan samping berupa lahan parkir dan volume kendaraan yang melewati suatu ruas jalan pada jam-jam tertentu, oleh karena itu citra Ikonos berguna untuk mendapatkan informasi tentang penggunaan lahan apa saja yang terdapat di sepanjang ruas jalan serta bentuk dan ukuran jalan. Selain dengan melakukan penyadapan informasi yang dapat dilakukan dengan menggunakan citra Ikonos, pengolahan data juga dilakukan dengan teknik survei dimana teknik survei ini untuk menguji keakuratan hasil dari interpretasi yang didapatkan dari citra satelit Ikonos. Metode survei yang digunakan adalah metode sampling dimana sample yang di ambil meliputi sampel penggunaan lahan untuk uji akurasi interpretasi penggunaan lahan yang dilakukan dari citra Ikonos, serta sampel perhitungan volume kendaraan di daerah penelitian. Dengan cara mengkombinasikan cara pengumpulan data melalui teknik penginderaan jauh dan pemrosesan serta analisis melalui Sistem Informasi Geografis diharapkan dapat memenuhi

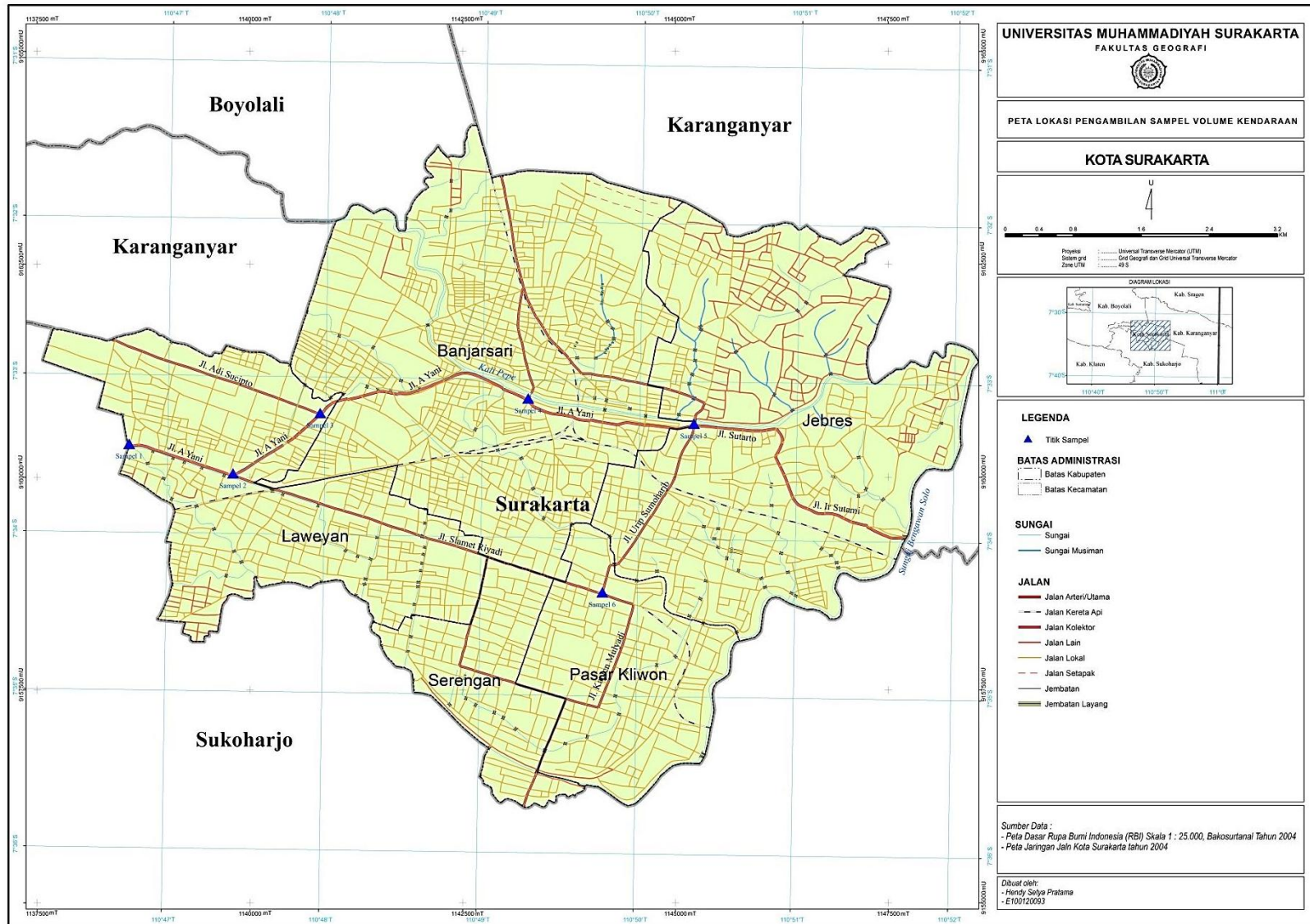
kebutuhan akan data yang lengkap, akurat, dan mutakhir sehingga mampu mengkaji tingkat kemacetan lalu lintas yang terjadi di ruas jalan perkotaan.

## **1.7 METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Sedangkan metode survei yang digunakan adalah metode sampling dimana sampel yang diambil pada saat survei meliputi volume kendaraan, penggunaan lahan, pengukuran luas jalan efektif.

Survei perhitungan volume kendaraan dilakukan dengan menggunakan beberapa titik lokasi di area masuk dan keluar ruas jalan dalam perhitungan jumlah volume kendaraanya, khusus perhitungan pada jalan Ahmad yani nantinya akan dilakukan pembagian terhadap ruas jalan tersebut dikarenakan ruas jalan tersebut sangat panjang dan memiliki beberapa persimpangan besar yang memungkinkan jumlah kendaraan yang masuk ke jalan tersebut tidak hanya masuk ke dalam jalan tersebut saja. Dalam perhitungan jumlah volume kendaraan di ruas jalan penelitian nantinya akan di sebar beberapa titik sampel untuk perhitungan volume kendaraan, dan titik sampel seluruhnya berjumlah enam buah titik yang tersebar di sepanjang jalan Ahmad yani, jalan Slamet Riyadi, dan Jalan Urip Sumoharjo.

Gambar 1.3. Peta Rencana Pengambilan Sampel Volume Kendaraan



### **1.7.1 Lokasi Penelitian**

Pemilihan daerah dilakukan secara purposive, yaitu pemilihan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu (Masri Singarimbun dan Sofyan Effendi, 1985). Penelitian dilakukan dengan mengambil lokasi di ruas jalan Kota Surakarta yaitu jalan Ahmad Yani, jalan Slamet Riyadi, dan jalan Urip Sumoharjo.

Pertimbangan pemilihan daerah penelitian adalah:

- a. Jalan Ahmad Yani, Jalan Slamet Riyadi, dan Jalan Urip Sumoharjo merupakan jalan utama yang memiliki aksesibilitas yang cukup tinggi di Kota Surakarta
- b. Banyaknya fasilitas-fasilitas umum yang berada di sepanjang ruas jalan tersebut membuat jalan ini sangat padat oleh kendaraan bermotor terutama pada jam-jam sibuk tiap harinya yang menyebabkan terjadinya antrian kendaraan atau kemacetan.

### **1.7.2. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisa data sekunder dan Survei. Data sekunder didapat dari data-data yang telah diperoleh dari instansi terkait yang berhubungan dengan data yang diperlukan dalam penelitian ini. Sedangkan survei sendiri dilakukan untuk mendapatkan data primer yang ada di lapangan atau daerah penelitian yang dimana data tersebut tidak dapat diperoleh dari hasil interpretasi citra Ikonos, selain untuk memperoleh data yang tidak bisa diperoleh dari citra Ikonos survei lapangan juga dilakukan untuk uji akurasi terhadap penggunaan lahan dikarenakan citra yang digunakan adalah citra Ikonos tahun perekaman 2004 dikhawatirkan telah terjadi banyak perubahan penggunaan lahan sehingga perlu dilakukan cek ulang serta updating terhadap jenis penggunaan lahan yang ada dari hasil interpretasi citra Ikonos tahun 2004 tersebut.

Data primer yang didapatkan di lapangan berupa:

1. Data volume lalu lintas
2. Data lebar luas jalan efektif



Data Sekunder yang diperlukan dari instansi-instansi terkait dalam penelitian ini meliputi:

1. Data jaringan jalan dan status jalan Kota Surakarta tahun 2013
2. Data jumlah penduduk di Kota Surakarta tahun 2012

Dan adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

Alat penelitian:

1. Seperangkat komputer
2. Perangkat lunak ArcGIS 10
3. Perangkat lunak *Microsoft office word* dan *excel 2007*
4. GPS Handheld
5. Kamera digital
6. *Disto* (pengukur jarak digital)
7. Alat tulis

Bahan Penelitian:

1. Citra Satelit Ikonos tahun 2005 wilayah liputan Kota Surakarta
2. Peta RBI digital lembar Kota Surakarta skala 1:25.000

### **1.7.3. Langkah Penelitian**

#### **a. Tahap Persiapan**

Melakukan studi pustaka daerah penelitian yang berhubungan dengan subjek penelitian, orientasi lapangan untuk memperoleh gambaran kondisi lapangan, mengumpulkan bahan-bahan penelitian berupa peta dasar, peta tematik, dan data sekunder, dan mempersiapkan dasar klasifikasi data-data yang akan diolah.

#### **b. Tahap Pelaksanaan**

Melakukan survei lapangan dengan membuat beberapa titik sampel di ruas jalan utama Kota Surakarta. Tahap kerja lapangan dilakukan untuk menguji kebenaran hasil interpretasi dengan kondisi sebenarnya dilapangan serta mengumpulkan data-data yang tidak dapat diperoleh dari citra Ikonos.

#### 1.7.4. Pengolahan Data

Tujuan dari analisis data adalah menyederhanakan data dalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan (Masri Singaribun dan Sofan Effendi). Dalam analisis tingkat kemacetan lalu-lintas diperoleh dari proses perhitungan tingkat pelayanan jalan, nilai tingkat pelayanan jalan diperoleh dari volume lalu-lintas (V) dengan kapasitas jalan (C).

$$\text{Tingkat pelayanan jalan} = \frac{V}{C}$$

Keterangan:

V : Volume Lalu lintas

C : Kapasitas Jalan

##### 1.7.4.1. Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan dan Volume Lalu-Lintas

###### a. Metode Perhitungan Kapasitas Jalan Ruas Jalan

Perhitungan kapasitas ruas jalan menggunakan metode *Indonesian Highway Capacity Manual* (IHCM) tahun 1997 yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Indonesia tahun 1997. Persamaan perhitungan sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Keterangan :

C : Kapasitas jalan (smp/jam)

C<sub>o</sub> : Kapasitas dasar

FC<sub>w</sub> : Faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan

FC<sub>s</sub> : Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah

FC<sub>sf</sub> : Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping

FC<sub>cs</sub> : Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (jumlah penduduk)

- Kapasitas Dasar (C<sub>o</sub>)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan tipe jalan yang ada. Tipe jalan merupakan karakteristik yang menyangkut pembagian jumlah lajur pada badan jalan dan jumlah arah lalu lintas yang melintas pada ruas jalan tersebut.

Tabel 1.3. Kapasitas Dasar (Co)

No	Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)
1	Empat lajur terbagi (4x-D atau jalan satu arah (x/1)	1.650
2	Empat lajur tak terbagi (4 X-UD)	1.500
3	Dua lajur tak terbagi	2.900

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)

- Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Efektif Jalan (FCw)

Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalan diperoleh dari dimensi lebar jalan. Informasi lebar jalan diperoleh melalui interpretasi citra Ikonos secara visual. Informasi lebar jalan yang diperoleh dilengkapi dengan informasi pengurangan lebar jalan akibat kegiatan tepi jalan untuk memperoleh lebar jalan efektif.

Tabel 1.4. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Lebar Jalan (FCw)

No	Tipe Jalan	Lebar jalan Efektif (meter)	FCw
1	Empat lajur terbagi (4/x-D) Atau jalan satu arah (x/1)	Per lajur	
		3,00	0,92
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,04
		4,00	1,08
2	Empat lajur tak terbagi (4/x-UD)	Per lajur	
		3,00	0,91
		3,25	0,95
		3,50	1,00
		3,75	1,05
		4,00	1,09

3	Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	
		5	0,56
		6	0,87
		7	1,00
		8	1,14
		9	1,25
		10	1,29
		11	1,34

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)

- Faktor Pembagian Akibat Pembagian Arah (FCsp)

Faktor ini merupakan koreksi akibat pembagian arah pada ruas jalan, yang dilihat dari keberadaan median atau kondisi lalu-lintas pada kedua arah. Data median pada ruas jalan diperoleh dari interpretasi citra Ikonos dan survei lapangan. Interpretasi citra Ikonos dilakukan jika kondisi jalan pada citra terlihat jelas.

Tabel 1.5. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Lebar Jalan (FCsp)

No	Pembagian arah (%-%)	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
1	Dua lajur dua arah	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
2	Empat lajur dua arah	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)

- Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Gangguan Samping (Fcsf)

Faktor penyesuaian ini merupakan faktor yang dipengaruhi oleh kondisi penggunaan lahan dan kegiatan lain disekitar ruas jalan. Kondisi yang dimaksud meliputi tipe penggunaan lahan, kendaraan yang berhenti atau parkir di badan jalan, kendaraan yang keluar masuk dan kendaraan lambat seperti becak, gerobak, dan sepeda. Informasi penggunaan lahan diperoleh dari interpretasi citra Ikonos. Informasi lainnya yang bersifat lebih detail diperoleh dari survei lapangan.

Tabel 1.6. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Gangguan Sampung (Fcsf)

No	Kelas Gangguan Sampung	Jumlah gangguan per 200 meter per jam (dua arah)	Kondisi tingkat penggunaan lahan
1	Sangat rendah	<100	Permukiman hampir tidak ada kegiatan
2	Rendah	100-299	Permukiman dilewati angkutan umum
3	Sedang	300-499	Daerah industry/komersil dengan beberapa toko di sisi jalan
4	Tinggi	500-899	Daerah komersial dengan aktivitas sisi jalan tinggi
5	Sangat Tinggi	>900	Daerah komersial dengan aktivitas padat sisi jalan

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)

- Faktor penyesuaian akibat ukuran kota (FCcs)

Faktor penyesuaian ukuran kota merupakan faktor penyesuaian yang dipengaruhi jumlah penduduk kota. Ukuran kota yang dimaksud bukan dilihat dari ukuran kota secara fisik, tetapi dilihat dari jumlah penduduknya.

Tabel 1.7. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Ukuran Kota (FCcs)

No	Ukuran kota (juta jiwa)	Faktor Koreksi
1	<0,1	0,86
2	0,1-0,5	0,90
3	0,5-1,0	0,94
4	1,0-1,3	1,00
5	>1,3	1,03

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)

#### b. Perhitungan Volume Lalu-lintas

Data volume lalu lintas diperoleh melalui survei lapangan. Perhitungan volume lalu lintas di lapangan dilakukan pada jam puncak pagi,

siang, dan sore dengan metode pengumpulan data secara manual. Pengambilan data dilakukan pada satu titik pengamatan di pertengahan ruas jalan.

Jenis kendaraan dihitung meliputi kendaraan ringan (mobil penumpang, minibus, pick up, truk kecil dan jeep), kendaraan berat (truk dan bus) dan sepeda motor. Waktu jam kerja yang dipilih adalah waktu kerja yang dianggap memiliki karakteristik yang sama, yakni senin, Selasa, Rabu, dan Kamis. Untuk jam perhitungan lalu lintas dilaksanakan pada pukul 07.00-09.00 WIB untuk jam puncak pagi, pukul 12.00-14.00 WIB untuk jam puncak siang dan pukul 16.00-18.00 WIB untuk jam puncak sore. Volume lalu lintas yang diperoleh dari survei adalah dalam satuan kendaraan. Perolehan data volume lalu lintas tersebut kemudian dikonversikan ke dalam satuan mobil penumpang (smp).

Tabel 1.8. Nilai smp Untuk Jalan Perkotaan terbagi

Tipe Jalan	Arus lalu lintas total (kendaraan/jam)	smp	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) dan empat lajur terbagi (4/2-D)	0	1,30	0,40
	>1050	1,20	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) dan enam lajur terbagi (6/2-D)	0	1,30	0,40
	>1100	1,20	0,25

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)

Tabel 1.9. Nilai emp Untuk Jalan Perkotaan tak terbagi dan Jalan Satu Arah

Tipe Jalan	Arus Lalu lintas Total (kendaraan/jam)	emp		
		HV	MC	
			Lebar Lajur Lalu lintas (meter)	
			<6	>6
Dua lajur tak	0	1,30	0,50	0,40

terbagi (2/2-Ud)	>1800	1,20	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2-UD)	0	1,30	0,40	
	>3700	1,20	0,25	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)

### c. Perhitungan Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan jalan merupakan kemampuan suatu ruas jalan untuk melayani pengguna jalan. Pelayanan jalan ditunjukkan dengan tersedianya kapasitas jalan yang cukup untuk menampung volume lalu lintas yang melewatinya. Nilai tingkat pelayanan jalan diperoleh dari perbandingan volume lalu lintas ( $V$ ) dengan kapasitas jalan ( $C$ ), atau dapat ditulis ratio  $V/C$ . Semakin besar nilai  $V/C$  rasio maka tingkat pelayanan jalanya semakin buruk. Sebaliknya, jika semakin kecil nilai rasio  $V/C$  maka tingkat pelayanan jalanya semakin baik. Dari nilai rasio  $V/C$  tersebut akan diperoleh klasifikasi tingkat pelayanan jalan.

Tabel 1.10. Kelas Tingkat Pelayanan Jalan dan Karakteristik Arus Lalu lintas

No	Kelas Tingkat Pelayanan	Nilai $V/C$ Ratio	Karakteristik Arus Lalu lintas
1	A (Sangat baik)	<0,6	A. Arus lalu lintas bebas
			B. Volume lalu lintas rendah
			C. Kecepatan tinggi, pemakai dapat memilih kecepatan yang dikehendaki
2	B (Baik)	0,6-0,7	A. Arus Lalu lintas Stabil
			B. Kecepatan sedikit terbatas karena peningkatan volume lalu lintas
3	C (Sedang)	0,7-0,8	A. Arus Lalu lintas Stabil
			B. Kecepatan dikontrol oleh volume lalu lintas
4	D (Buruk)	0,8-0,9	A. Arus lalu lintas tidak stabil
			B. Kecepatan rendah

5	E (Sangat buruk)	0,9-1,0	A. Arus lalu lintas tidak stabil
			B. Kecepatan rendah
			C. Volume lalu lintas mendekati kapasitas
6	F (Sangat buruk sekali)	>1,0	A. Arus lalu lintas sangat terhambat
			B. Kecepatan sangat rendah, banyak kendaraan berhenti
			C. Volume lalu lintas di atas kapasitas

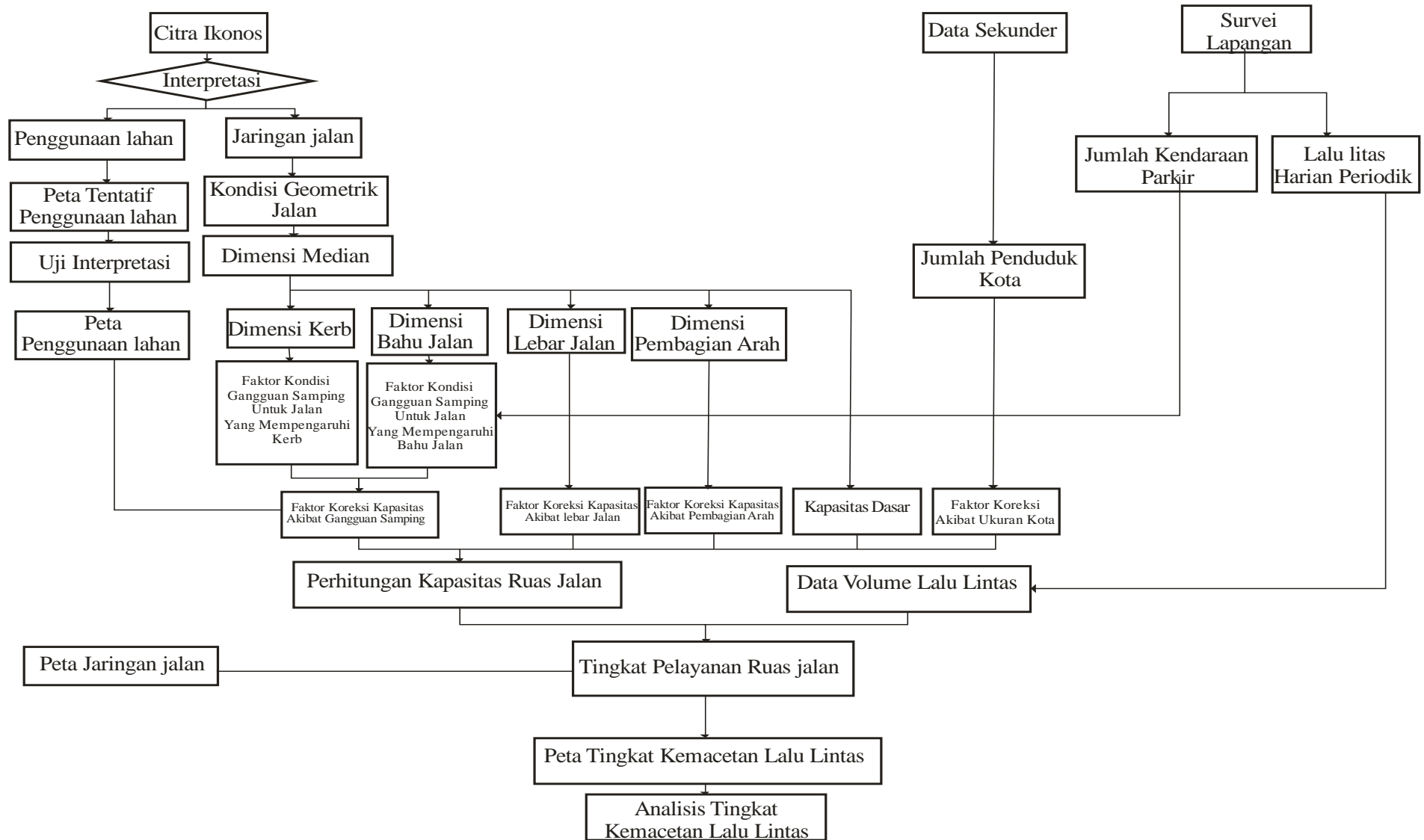
Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)

#### 1.7.5 Analisis Tingkat Kemacetan Lalu lintas

Analisis tingkat kemacetan lalu lintas diperoleh dari proses perhitungan tingkat pelayanan jalan, nilai tingkat pelayanan jalan diperoleh dari perbandingan volume lalu lintas (V) dengan kapasitas jalan (C), atau dapat ditulis ratio  $V/C$ . Semakin besar nilai  $V/C$  rasio maka tingkat pelayanan jalanya semakin buruk. Sebaliknya, jika semakin kecil nilai rasio  $V/C$  maka tingkat pelayanan jalanya semakin baik. Analisis ini dilakukan secara deskriptif yang didasarkan pada tingkat pelayanan jalan, yang memaparkan kondisi lalu lintas pada ruas jalan yang diteliti.



## Diagram Alir Penelitian



Sumber: Penulis (2013)

## **1.8 BATASAN OPERASIONAL**

1. Aksesibilitas adalah derajat kemudahan dicapai oleh orang, terhadap suatu objek, pelayanan ataupun lingkungan. Kemudahan akses tersebut diimplementasikan pada bangunan gedung, lingkungan dan fasilitas umum lainnya.
2. Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.
3. Kemacetan Lalu lintas adalah situasi atau keadaan tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan.
4. Kerb adalah sebuah bagian pembatas jalan.
5. Lalu lintas adalah gerak Kendaraan dan orang di Ruang Lalu Lintas Jalan, sedang yang dimaksud dengan Ruang Lalu Lintas Jalan adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah Kendaraan, orang, dan/atau barang yang berupa Jalan dan fasilitas pendukung.
6. Lebar jalan adalah lebar badan jalan (aspal) yang praktis dapat dilalui tidak termasuk tempat parkir atau kegiatan lainnya di tepi jalan.
7. Mobilitas adalah suatu ukuran kemampuan seseorang untuk bergerak yang biasanya dinyatakan dari kemampuannya membayar biaya transportasi.
8. Tingkat pelayanan jalan adalah ukuran kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi.
9. Transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin.

10. Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu penampang tertentu pada suatu ruas jalan tertentu dalam satuan waktu tertentu.